

# 能登半島中新世出雲石灰質砂岩層の貝類化石とその古環境解析

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 藤, 則雄, 吉川, 恭子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/20555">http://hdl.handle.net/2297/20555</a>

# 能登半島中新世出雲石灰質砂岩層の 貝類化石とその古環境解析<sup>1)</sup>

藤 則雄<sup>2)</sup>・吉川 恭子<sup>3)</sup>

## Palaeoenvironmental Analysis based on Molluscan Fossil from the Miocene Izumo Calcareous Sandstone Member in Noto Peninsula, Central Japan<sup>1)</sup>

Norio FUJI<sup>2)</sup> and Kyoko YOSHIKAWA<sup>3)</sup>

### Abstract

In the western area of Central Noto Peninsula, the Neogene calcareous sandstones as the Izumo, Sekinohana, Andaibara, Wajimazaki and Maenami members are distributed widely. Among them, the Izumo calcareous sandstone member was studied from the viewpoint of palaeontology of molluscan fossil, and its result is summarized as follows :

- 1) The writers identified 23 genera and 26 species from the member.
- 2) Among these remains, main species are *Notoacmea schrenkii*, *Calyptraea mamilaris*, *Fusitriton oregonensis*, *Fulgoraria* sp., *Epitonium nagaminensis*, *Fissidentalium yokoyamai*, *Mytilus* sp., *Crenomytilus grayanus*, *Palliolum macrocheiricola*, *Chlamys coshibensis*, *Chlamys crassivenia*, *Amusiopecten* sp., *Monia umbonata*, *Monia* sp., *Astarte hakodatensis*, *Leptaxinus rotundata*, *Lucinoma annulata*, *Cardium* sp., *Tellina* sp., etc., 19 species in total.
- 3) Judging from an ecological evidence of the autochthonous molluscan fossils, almost of the palaeosedimentary basin were occupied by a bottom of sand and/or muddy sand, and in the shallow areas around the basin, a bottom of rocky and/or gravel as suggested by *Notoacmea*, *Mytilus* and *Chlamys* etc. was distributed locally.

The depth of this basin may be about 0 to 250 meters, and its water temperature is inferred to be slightly cooler than the present, judging from the fossil as *Fusitriton oregonensis*, *Crenomytilus grayanus*, *Chlamys* and *Astarte hakodatensis* etc.

- 4) It is inferred that a geological age of the Izumo calcareous sandstone member may be an early middle Miocene by molluscan and calcareous nannoplanktonic fossils.

---

昭和 59 年 9 月 13 日受理, Received September 13, 1984.

1) Contribution from the Department of Earth Science, Faculty of Education, Kanazawa University, New Series No. 115

2) 金沢大学教育学部地球科学教室 Department of Earth Science, Faculty of Education, Kanazawa University ; Kanazawa 920, Japan.

3) 金沢市立弥生小学校 Yayoi Elementary School, Kanazawa 921, Japan.

## はじめに

能登半島には新第三紀中新世の石灰質砂岩層が各所に散在しているが、その主なものに、七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・輪島崎石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層、及び前波石灰質砂岩層などがある。これら石灰質砂岩層は何れも化石を多産しているが、その詳細な古生物学的研究については、一部の地層を除いて、未研究である。

出雲石灰質砂岩層については、筆者らの一人（藤，1974）による、その層位学的研究により、ようやくその分布が明らかになり、本層の中からは、貝類・腕足貝類・有孔虫類・蘚虫類・珪質海綿・サメの歯牙などが多産することが確認された。しかし、その後、現在に至るまで本層のこれらの古生物学的研究はなされないままであったが、筆者らの一人—吉川—が研究し、その後の成果をも併せて、ここにその大要を報告する。

この小論では、出雲石灰質砂岩層から産出する化石のうち、貝化石についてその要点を述べ、併せてそれらから推定できる古環境についてその要点を述べる。

この研究を遂行するに当り、貝類化石の鑑定・古環境の解析についていろいろと御教示下さった富山大学教養部地学教室の藤井昭二教授に心からの感謝の意を表する。

## 1 地質概要

出雲石灰質砂岩層が分布する能登半島中史部西域の石川県羽咋郡志賀町には、新第三系と第四系だけが分布し、それ以外の時代の地層・岩体は地表には分布していない。

すなわち、新第三系の赤住安山岩類・眉丈山礫岩層・長田砂岩泥岩互層・函泥層岩層・出雲石灰質砂岩層・堀松砂岩層、及び米町シルト岩層、そして第四紀最新世中期～後期の海成段丘である五里峠段丘・志賀段丘・小浦段丘、及び安部屋段丘が発達し、これら岩層の間や低地を埋めて完新統が分布している。

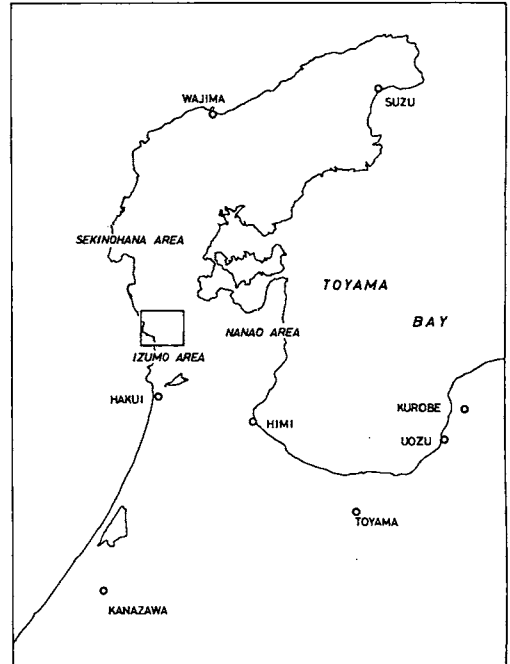


図1 研究された能登中央「出雲」地域を示す図

この小論で取扱った化石を包含する出雲石灰質砂岩層は、志賀町の中央の出雲・火打谷・北吉田にかけて小範囲に分布している。本層と堀松砂岩層とは一部同時異相の関係にある。

本層は、岩質的には石灰質砂岩層からなり、岩体の大部分が石灰質の動物遺体からなるが、層準によっては動物遺体、殊に砂粒大の化石破片よりなる *microcoquina* となっている。

本層は、層相の視点から下位より上位にかけて次の3部層に細分できる。

## a 石灰質シルト岩部層

本部層の色は全般的に白く、岩質は石灰質のシルト岩よりなり、その殆んどが蘚虫類の破片・有孔虫類・ウニの棘、及び貝殻片よりなる。

## b 明石灰質砂岩部層

下位の石灰質シルト岩部層よりもやや茶色がかった色を呈し、その層厚は1.5 mである。また、本部層には、蘚虫類化石やウニの棘の化石が多く含まれている。

## c 含貝化石暗石灰質砂岩部層

表1 出雲石灰質砂岩層の分布地域周辺の地質系統表 (藤, 1974)

絶対年数(前)	地質時代	志賀町の地層	志賀町の大地の主な出来事
約1500年	第四紀 完新世	外列砂丘	堀松貝塚 海岸砂丘の形成始まる 福野潟の誕生 (約8千年前)
約2300年		中列砂丘	
1万年		内列砂丘	
20万年	更新世	安部屋海成・湖成段丘	代田湖の誕生 (約20万年前)
50万年		小浦海成・湖成段丘	
200万年		志賀海成段丘	
1千万年	新第三紀 鮮新世	五里峠海成段丘	陸の時代
2千万年		米町シルト岩層	
2千5百万年		出石砂岩質層	
6千万年	中生代	堀松砂岩層	温暖な時代
		函屋泥岩層 / 長田互層	
2億年	古生代	眉丈山礫岩層	海が内陸に入りこむ 亜炭の形成 火山活動が始まる
6億年		赤住安山岩類	
約45億年	始生代	(縦線の部分は陸の時代)	陸の時代

本部層の色は黒色～灰緑色で、軽石を多く含む。層厚は約5mで、上部は風化をうけて表土化している。本部層には大型の貝類・ウニの棘・腕足貝・珪質海綿・有孔虫類・蘚虫類及びサメの歯などを豊富に含んでいる。

## 2 貝化石

### a 産状

出雲石灰質砂岩層における貝化石は、その殆んどが含貝化石暗石灰質砂岩層より産出す

る。明石灰質砂岩部層中には、小型の二枚貝類、及び貝殻のかけらが多少存在するが、石灰質シルト岩には、細かい貝殻の破片が認められるだけである。

含貝化石暗石灰質砂岩部層の層厚は約5mであるが、明石灰質砂岩部層との境界より約1～2mまでの所に貝化石が多く産出している。貝化石は、水平な同一面にわたって、ほぼ均一に分布する化石層型の分布であるが、ところどころでかなり密になっている。本部層の地質時代

が古いことと、本層の堆積環境のために、化石の保存状態は一般に悪く、合殻の貝は少なかった。また、貝化石に伴って多くの珪質海綿が産出した。

#### b 試料

本研究において考察の対象とした貝化石は、すべて出雲石灰質砂岩層の最上部層である暗石灰質砂岩部層より採集した。本部層は、大型の貝化石を豊富に含み、他の二部層に比べてかなり硬く、やや粘土質な部分もある。採集にあたっては、シャベルを用いて、大きめに岩塊を取り、その中から貝化石をこわさないように注意しながら、ハンマーとタガネを使って適当な大きさに整え、30×30×50 cmのダンボール箱で4箱分を採集した。

採集したサンプルを、ハンマー、タガネ、ブラシ等を用いてクリーニングした。この時、砂袋あるいは布のようなクッションの上に標本を安定させて行なわないと、化石が破壊されるおそれがあるので、この点に注意した。

上記のような方法で貝化石のクリーニングを行ない、形を整えて、できるだけ多くの貝化石を抽出した。なお、本層における貝化石は非常に多く、かつ硬い岩塊中に含まれているため、貝化石そのものを取り出すことは、かなり困難であった。したがって、採集してきた地層試料の中に含まれるすべての貝化石を取り出して考察することはできなかったが、可能な限り多くの貝化石を採集した。

#### c 群集

前述の方法により抽出し、クリーニングした貝化石について、“Tertiary Fossils from Various Localities in Japan, Part I・III・IV” (MAKIYAMA, 1957), “Tertiary Pectinidae of Japan” (MASUDA, 1962), “Miocene Mollusca from Ishikawa-Toyama Area, Japan” (OGASAWARA, 1976)などを参考にして命名したのち、富山大学教養部藤井昭二教授にチェックしていただいた。本層より産出した貝化石は、23属26種であったが、その主なものは、次の通りであ

る。

- Notoacmea schrenkii* (LISCHKE)  
*Calyptraea mamilaris* (BRODERIP)  
*Fusitriton oregonensis* (REFIEL)  
*Fulgoraria* sp.  
*Epitonium (Boreoscala) nagaminensis*  
 OTUKA  
*Fissidentalium (Fissidentalium) yokoyamai* (MAKIYAMA)  
*Mytilus* sp.  
*Crenomytilus grayanus* (DUNKER)  
*Palliolium (Delectopecten) macrocheiricola*  
 HABA  
*Chlamys coshibensis* (YOKOYAMA)  
*Chlamys crassivenia* (YOKOYAMA) OTUKA  
*Amussiopecten* sp.  
*Monia umbonata* (GOULD)  
*Monia* sp.  
*Astarte hakodatensis* YOKOYAMA  
*Leptaxinus retundata* (YOKOYAMA)  
*Lucinoma annulata* (REEVE)  
*Cardium* sp.  
*Tellina* sp.

次に、本層より産出する貝化石の種または属について、種名(和名)、棲息底質、棲息深度を、「日本列島周辺海産貝類総目録」(肥後, 1973)により調べ、さらに本化石層形成当時の水温を推定するために、“Check List and Bibliography of the Recent Marine Mollusca of Japan” (Tokubei KURODA and Tadashige HABA, 1952)に基づいて、それぞれの貝類の緯度分布を調べ、これらを表にまとめた。また、産出する貝化石の個体数頻度を算定して、これも表2にまとめた。なお、表2における深度の表示方法は、 $N_0$ から $N_4$ 及びBの6区分で、 $N_0$ は潮間帯、 $N_1$ は0~30 m、 $N_2$ は20~60 m、 $N_3$ は50~120 m、 $N_4$ は100~240 m、BはBathyal(半深海)で200 m以深を示す。この表に基づいて、出雲石灰質砂岩層の堆積当時における環境を解析する。

本層から産出する貝化石の中で、個体数頻度

表2 貝化石の分類・産状・生態

種名	産状			頻度		底質					棲息深度 No N <sub>1</sub> N <sub>2</sub> N <sub>3</sub> N <sub>4</sub> B	緯度分布		海流 CW	原 地 性	備 考
	合殻 個体数 %	片殻 個体数 %	破片 重量%	個体 数	個体 数%	岩 礫 底	岩 底	粗 砂 底	細 砂 底	泥 底		貝 殻	太 平 洋 側			
Gastropoda																
<i>Notuacmea schrenkii</i>			—	10	1.64	○					○	22-41	-40	○		
<i>Calyptreaa mamilaris</i>			—	3	0.49						○	32-35			○	
<i>Enspira</i> sp.			—	4	0.65							42-46	-72			
<i>Fusitriton oregonensis</i>			—	1	0.16			○	○		○	38-59	36-50	○		
<i>Fulgoraria</i> sp.			—	1	0.16			○	○		○	23-42	-42			
<i>Epitonium nagaminensis</i>			—	1	0.16			○	○		○	-0-39	-42		○	
<i>Siphonalia</i> sp.			—	1	0.16			○	○		○	-0-41	-41	○		
Scaphopoda																
<i>Fissidentalium yokoyamai</i>			—	1	0.16						○	33-34				
<i>Dentalium</i> sp.			—	44	7.19			○	○			-0-42	-42	○		
Pelecypoda																
<i>Mytilus</i> sp.	—	100.00	5	21	3.43	○					○	14-51	-46	○		
<i>Grenomytilus grayanus</i>	—	100.00	—	3	0.49	○					○	38-51	-46	○		
<i>Palliolam macrocheiricola</i>	—	100.00	—	34	5.56		○	○	○		○	-0-35	-46			タカアソガ ニなどの甲 に付着
<i>Chlamys cosibensis</i>	—	100.00	—	3	0.49		○	○	○		○	-0-55	-51	○	○	
<i>Chlamys crassivenia</i>	—	100.00	—	7	1.15		○	○	○		○	-0-55	-51	○	○	
<i>Chlamys</i> sp.	—	100.00	20	3	0.49		○	○	○		○	-0-55	-51	○	○	表棲型
<i>Aequipecten vesiculosus</i>	—	100.00	—	1	0.16						○	29-36		○		
<i>Amussiopecten</i> sp.	2.17	97.83	—	46	7.52										○	
<i>Monia umbonata</i>	—	100.00	—	1	0.16		○	○	○		○	31		○		表棲型
<i>Monia</i> sp.	—	100.00	—	10	1.64		○					31-57	38-46			
<i>Anomia</i> sp.	—	100.00	—	1	0.16						○	23-42	-45	○		
<i>Astarte hakodatensis</i>	—	100.00	—	5	0.82						○	31-45	40-42	○	○	
<i>Leptaxinus rotundata</i>	—	100.00	—	15	2.45						○	34-38	36-37	○	○	
<i>Lucinoma annulata</i>	14.63	85.37	—	41	6.70		○	○	○		○	31-41	-41	○	○	
<i>Cardium</i> sp.	3.34	96.66	—	329	53.76		○	○	○		○	-0-41	-51	○	○	
<i>Maetra</i> sp.	—	100.00	—	8	1.31		○	○	○		○	-0-69	-46	○	○	
<i>Tellina</i> sp.	—	100.00	—	18	2.94						○	-0-72	-72	○		

表中における棲息深度の表示については、N<sub>0</sub>:潮間帯、N<sub>1</sub>:0~30 m、N<sub>2</sub>:20~60 m、N<sub>3</sub>:50~120 m、N<sub>4</sub>:100~240 m、B:200 m以深の記号を用いた。また、原地性における○印は、特にその可能性が強いもの、⊗印はその可能性が多少あるものを示す。

が群集全体の約53.6%と最も多く産出している *Cardium* sp. については、殻の保存が悪いために、属までしか鑑定できない。そのため、*Cardium* sp. の示す底質・棲息深度などを明確に決定することは不可能であった。しかし、“Check List and Bibliography of the Recent Marine Mollusca of Japan” (Tokubei KURODA and Tadashige HABA, 1952) によると、*Cardium* sp. は、*Fulvia*, *Laevicardium*, *Nemocardium*, *Papyridea*, *Serripes*, *Trachycardium* に類似しているとなっているため、これらの種の底質、及び棲息深度、緯度分布などを総合して、*Cardium* sp. の棲息に可能な範囲を求め、表2

にまとめた。*Cardium* sp. 以外で種名が決定できないものについても、同様に処理を行ない、付表を完成した。また、*Cardium* sp. に次いで産出頻度の高い *Amussiopecten* sp. については、本種が絶滅種であるために、底質・棲息深度などを調べることはできなかった。

d 古環境解析

出雲石灰質砂岩層から産出する貝化石は、保存が悪いため、種まで決定できたものが、わずか14種しかない。また、絶滅種である貝化石も多いので、貝化石による本層の環境解析については、困難な面もある。しかし、産出するそれぞれの種の底質や、棲息深度、及び緯度分布な

どを参考にして、およその環境解析を行なうことは可能である。

まず、本層堆積当時の底質について考察を行なう。本層より産出する貝化石のうち、*Calyptraea mamillaris*, *Fusitriton oregonensis*, *Dentalium*, *Palliolium macrocheiricola*, *Astarte hakodatensis*, *Leptaxinus rotundata*, *Lucinoma annulata*, *Cardium* sp. は、いずれも砂底ないし砂泥底の底質を示す。しかも、これらのうちの *Lucinoma annulata*, 及び *Cardium* sp. は、それぞれ 14.6%, 及び 3.3% の合殻の貝化石を含んでおり、これらの貝類が原地性である可能性が強い。したがって、貝類棲息当時の底質は、砂底ないし砂泥底であったことが推察される。しかし、本部層中にかなり産出する *Notoacmea schrenkii* (アオガイ), *Mytilus* sp., *Chlamys*, *Monia umbonata* などの示す底質は、岩礁ないし岩礫底である。これは、先に推察した砂底ないし砂泥底の環境と異なっており、矛盾している。この矛盾に関しては、本露頭付近で、良質の堆積性のリン鉱石が穴水累層に属する安山岩類の中に認められることから考えて、本層堆積当時、これら安山岩類が岩礁もしくは小島として存在し、これらの小島周辺の海域に、*Notoacmea schrenkii*, *Mytilus* sp. *Chlamys* などが棲息していた可能性があると考えられる。

次に、貝類棲息当時の水深については、本部層の堆積当時は砂底ないし砂泥底であるという、先の推察に基づいて、主に砂底及び砂泥底に棲息する貝類の棲息深度を中心に、表 2 より考察を行なった。その結果、貝類棲息当時の水深は、およそ  $N_1 \sim N_4$  (0 ~ 250 m) の範囲であると推察できる。ところが、群集全体の 5.6% という産出頻度を占めている *Palliolium macrocheiricola* (ハリナデシコガイ) については、その棲息深度は  $N_3 \sim B$  (50 ~ 200 m 以深) で、前述の推察結果よりやや深い値を示している。これは、ハリナデシコガイが小さく、しかも比較的軽い貝であるため、深い海底から運ばれたことによるものと考えられる。

また、貝類棲息当時の海域の水温については、本部層より産出する貝化石の中に、*Fusitriton oregonensis* (アヤボラ) や、*Crenomytilus grayanus* (エゾイガイ), *Chlamys*, 及び *Astarte hakodatensis* (ハコダテシラオガイ) など、現在より寒い所に棲息する貝類の種数が多いことから、当時の海域は、一般に現在よりも寒かったと考えられる。さらに、緯度分布の日本海側における北限を見ても (表 2 参照), 産出種の多くが、現在よりも少し高緯度に位置している。したがって、本部層が堆積した当時の海域は、現在より寒かったと推定できる。しかし、反面、暖流にあらわれていた貝の化石も多く産出している。このことを前述の考察結果とあわせて検討すると、本層堆積当時の海域は、全体的には現在より寒かったが、暖流の影響もかなり受けていたと考えられる。

最後に、貝化石により本層の地質時代を考察する。従来の研究では、本層の地質時代は中期中新世東別所期に相当するといわれている (紮野, 1977; 藤, 1974)。東別所期における北陸一帯は、比較的深海性、遠洋性の堆積物に富んでおり、砂質岩類は乏しい傾向がある。しかし、本研究における考察の結果、本層の堆積当時の底質は砂底ないし砂泥底であると推察され、また水深も比較的浅いと推定された。この考察結果は、前述した東別所期における北陸一帯の堆積物の傾向と一致しない。さらに、中期中新世の北陸一帯は比較的暖かかったと考えられているにもかかわらず、本層より産出する貝化石に寒流系のものであることも、矛盾している。これら 2 つの矛盾、及び貝化石の群集より考察すると、本層の地質時代は、東別所期よりも少し新しい時代の堆積物である可能性があるといえる。しかし、この期に属する泥岩相の周辺部に本層のような浅海性堆積物が分布することがあっても不思議ではない (富山大学教養部藤井昭二教授私信) ので、このような可能性も含めて、今後多面的に研究する必要があるといえる。

### 3 総合的環境解析と地質時代の検討

#### a 総合的環境解析

本研究において考察した貝化石の他に、随伴して産する石灰質ナンノ化石、蘚虫化石、ならびに粒度分析の結果より、出雲石灰質砂岩層堆積当時の環境を総合的に解析する。

まず、貝類が棲息していた底質は、本層より産出する原地性の貝化石の考察から、砂底ないし砂泥底であったといえる。また、本層堆積当時の水深は貝化石の考察の結果、0~250 mであるといえる。さらに本層における蘚虫化石群集から、本層堆積当時の蘚虫の棲息場所は、水深約200 mの大陸棚であり、波でかく拌された浅海であったと推定される。本層より産出する蘚虫化石の保存状態が非常に悪いことから、これらが波または海流によってはきよせられたものであると考えられる。最後に水温についてであるが、本層より産出した貝化石、石灰質ナンノ化石、蘚虫化石の考察結果を総合すると、本層堆積当時の水温は、一般に現在よりも低かったといえる。しかし、本層より産出する貝化石の中に暖流系の貝もかなりあることから、当時の海域は寒流だけでなく暖流の影響も受けていたと考えられる。

また、粒度分析の結果では、本層を構成する砂は主に河川から供給されたものであると考えられ、本層堆積当時の海が比較的浅い海であったと推察できる。

以上の考察結果をまとめると、本層堆積当時

の環境は、時として暖流の影響もあったが、全体的に冷水塊に影響され、河川から運搬された砂が堆積する比較的浅い海であったといえる。

#### b 地質時代の検討

石灰質ナンノ化石の考察に基づき、出雲石灰質砂岩層、七尾石灰質砂岩層、及び関野鼻石灰質砂岩層の化石帯 (BUKRY, 1975; MARTINI, 1971)、地質時代及び絶対年代を総括する(表4参照)。絶対年代の記述に際しては、BERGAREN and VAN COUVERING (1974)、BUKRY (1973 b)、GARTNER (1972, 1973)、THEYER and HAMMOND (1974)の資料を総括したMARTINI (1976)、及びBUKRY (1975)の数値を参考にした。なお、MARTINI及びBUKRY両者の絶対年代の数値には若干の相違がある。

従来の研究によれば、出雲石灰質砂岩層の地質時代は東別所期後期、中期中新世後期に相当するといわれている(鮎野, 1977)。ところが、本研究における貝化石の考察結果によると、本層の地質時代は東別所期より少し新しいと推定された。さらに、石灰質ナンノ化石の考察によれば、本層の地質時代は中期中新世初期となり、これは鮎野(1977)によると東別所期以前になる。したがって、この石灰質ナンノ化石による結果は、上述した従来の説、及び本研究における貝化石からの考察結果のいずれとも矛盾しているようにみえる。

最近、北陸の新第三系に関する微化石層位学的検討がすすめられ、地質時代に関して従来とかなり異なる結果が非公式ながら報告されてい

表3 出雲石灰質砂岩層・七尾石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層の化石帯、絶対年代及び地質時代(上ら, 1981)

	化石帯	絶対年代 (M.Y.B.P.)	時代
出雲石灰質砂岩層	Coccolithus miopelagicus 帯 (Bukry, 1975)	14.0~13.4	中期中新世初期
	NN6 Discoaster exilis 帯 (Martini, 1971)	14.0~13.0	
七尾石灰質砂岩層	Coccolithus miopelagicus 帯 (Bukry, 1975)	14.0~13.4	中期中新世初期
	NN6 Discoaster exilis 帯 (Martini, 1971)	14.0~13.0	
関野鼻 石灰質砂岩層	Helicopontosphaera ampliaperta 帯 ~Sphenolithus heteromorphus 帯 (Bukry, 1975)	17.0~14.0	前期中新世後期 } 中期中新世初頭
	NN4 Helicopontosphaera ampliaperta 帯 ~NN5 Sphenolithus heteromorphus 帯 (Martini, 1971)	18.5~14.0	

表 4 石灰質ナンノ化石帯 (BUKRY, 1975) に基づく各石灰質砂岩層の時代の対比 (上ら, 1981)

絶年対代	時代	化石帯 (BUKRY, 1975)	境界の指標	地層名
5.6	中	Ceratolithus tricorniculatus	Triquetrorhabdulus rugosus Discoaster quinquaramus の絶滅	出雲 七尾 関野鼻
		Discoaster quinquaramus	Ceratolithus primus Ceratolithus primus の出現	
7.0	Discoaster neohamatus		Discoaster berggrenii Discoaster berggrenii の出現 Discoaster surculus の出現	
		Discoaster neorectus Discoaster neorectus の出現 Discoaster loeblichii の出現		
7.5	中	Discoaster bellus Discoaster hamatus の絶滅		
11.0		Discoaster hamatus	Catinaster calyculus Catinaster calyculus の出現	
	12.0		Helicopontosphaera hamptneri	
13.0		新		
	13.2		Discoaster exiqis	
13.4		Coccolithus miopelagicus		
	14.0		世	
15.0		Helicopontosphaera ampliaperta		
	17.5		Sphenolithus belemnus	
18.0		Triquetrorhabdulus carinatus		

表 5 石灰質ナンノ化石帯 (MARTINI, 1971) に基づく各石灰質砂岩層の時代の対比 (上ら, 1981)

絶年対代	時代	化石帯 (MARTINI, 1971)	境界の指標	地層名
5.0	後	NN12 Ceratolithus tricorniculatus 帯	Discoaster quinquaramus の絶滅	出雲 七尾 関野鼻 美別所
		9.5	NN11 Discoaster quinquaramus 帯	
11.0	中		NN10 Discoaster calcaris 帯	
		NN9 Discoaster hamatus 帯	Discoaster hamatus の出現	
12.0	中	NN8 Catinaster coalitus 帯	Catinaster coalitus の出現	
12.2		NN7 Discoaster kugleri 帯	Discoaster kugleri の出現	
13.0	新	NN6 Discoaster exilis 帯	Sphenolithus heteromorphus の絶滅	
14.0		NN5 Sphenolithus heteromorphus 帯	Helicopontosphaera ampliaperta の絶滅	
17.0	世	NN4 Helicopontosphaera ampliaperta 帯	Sphenolithus belemnus の絶滅	
18.5		NN3 Sphenolithus belemnus 帯	Triquetrorhabdulus carinatus の絶滅	
19.0	期	NN2 Discoaster druggi 帯	Discoaster druggi の出現	
20.5		NN1 Triquetrorhabdulus carinatus 帯		

る。それによると、富山堆積盆地における東別所期中期以前の城山泥岩層、及び黒瀬谷期の黒瀬谷礫岩砂岩泥岩層からは、いずれも *Sphenolithus heteromorphus* が産出しており、これらの層は NN 5 *Sphenolithus heteromorphus* 帯 (MARTINI, 1971) に対比されるという (高山ら, 1979)。この NN 5 *Sphenolithus heteromorphus* 帯は、前期中新世末～中期中新世初頭に相当する。本研究で地質時代の検討を行なった出雲石灰質砂岩層については、本層より産出する石灰質ナンノ化石の中に、*Sphenolithus heteromorphus* が認められなかったことから、上記の富山堆積盆地における城山泥岩層、及び黒瀬谷礫岩砂岩泥岩層より新しい時代の層であると考えられる。つまり、出雲石灰質砂岩層の地質時代は、北陸の標準層序における東別所期の後期ないし音川期となる可能性がある。これは、先の貝化石による本層の地質時代の考察結果と大きく矛盾していない。

以上の地質時代の検討により、出雲石灰質砂岩層、七尾石灰質砂岩層、関野鼻石灰質砂岩層の地質時代、絶対年代、相互の対比、及び富山堆積盆地の標準層序との関連を表示すれば、表 4 及び表 5 のようになる。

#### 4 結 論

日本海中央に面して突出する能登半島の中央西部域に局所的に分布する新第三紀中新世の出雲石灰質砂岩層から産出する貝類化石について研究した結果、

1) 23 属 26 種の貝類化石が発見された (表 2)。

2) これら貝類化石のうちで、主な種類は、*Notoacmea rchrenkii*, *Calyptraea mamilaris*, *Fusitriton oregonensis*, *Fulgoraria* sp., *Epitonium nagaminensis*, *Fissidentalium yokoyamai*, *Mytilus* sp., *Crenomytilus grayanus*, *Palliolium macrocheiricola*, *Chlamys coshibensis*, *Chlamys crassivenia*, *Amusiopecten* sp., *Monia umbonata*, *Monia* sp., *Astarte hakodatensis*, *Leptaxinus rotun-*

*data*, *Lucinoma annulata*, *Cardium* sp., *Tellina* sp. など 19 種である。

3) 本層産の貝類化石のうちで、殻の破損度・産状・二枚貝の合殻率などから原地性と判断される貝類化石を基礎に判断すると、当時の棲息底質は、砂底～砂泥底であったが、その周辺の浅海域には、*Notoacmea*, *Mytilus*, *Chlamys* などの存在から岩礁ないし岩礫底であったことが推定される。

また、当時の堆積盆地の水深は凡そ  $N_1 \sim N_4$  (0～250 m) であったと推定され、水温も *Fusitriton oregonensis*, *Crenomytilus grayanus*, *Chlamys*, 及び *Astarte hakodatensis* など現在の志賀町の海水温よりも寒冷な所に棲息する貝類の存在することから当時の海域は概して現在よりも寒冷であったと考えられる。

4) 本層の地質時代については、寒流系の貝類が多産していることから中期中新世の主期よりは、若干ずれる時代である可能性がある。

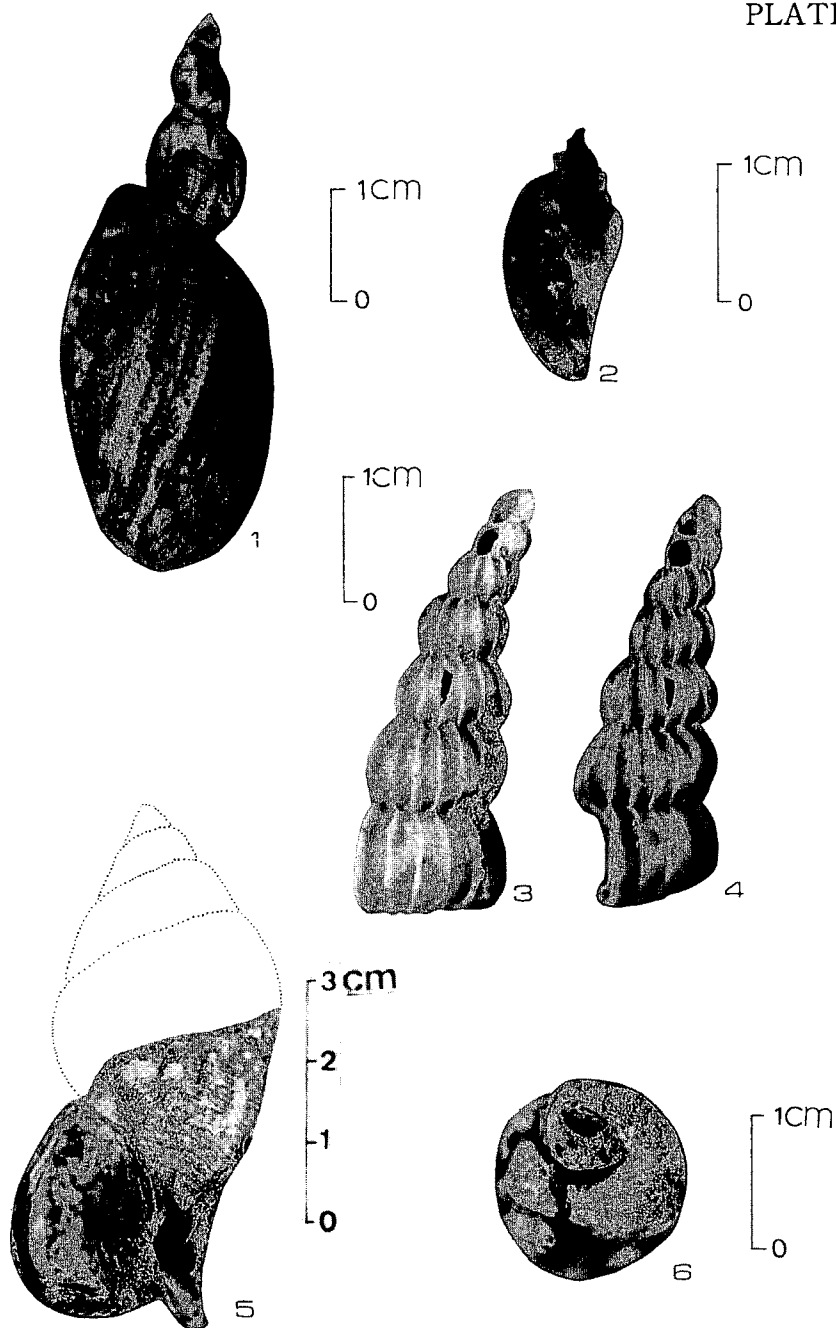
本層からの他の化石、殊に石灰質ナンノ化石によると、中期中新世の初頭と推定されるのとことと貝類化石のそれと符合する。

#### 参 考 文 献

- BERGGREN, W. A. and COUVERING, J. A. (1974) : The Late Neogene. *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.*, 16, 1/2, 1—216.
- BUKRY, D. (1973) : Low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. In EDGAR, M. T., SAUNDERS, J. B. et al., *Initial reports of the deep sea drilling project*, 15 : Washington (U. S. Government Printing Office), 685—703.
- (1975) : Coccolith and silicoflagellate stratigraphy, Northwestern Pacific Ocean, deep sea drilling project, Leg 32. In LARSON, R. L., MOBERLY, R., et al., *Initial Reports of the deep sea drilling Project*, 32 ; Washington (U. S. Government Printing Office), 677—701.
- 藤 則雄 (1974) : 志賀町の地形・地質 ; 石川県志賀町史一資料編, 第一巻, 3—76.
- GARTNER, S., Jr. (1972) : Late Pleistocene calcareous

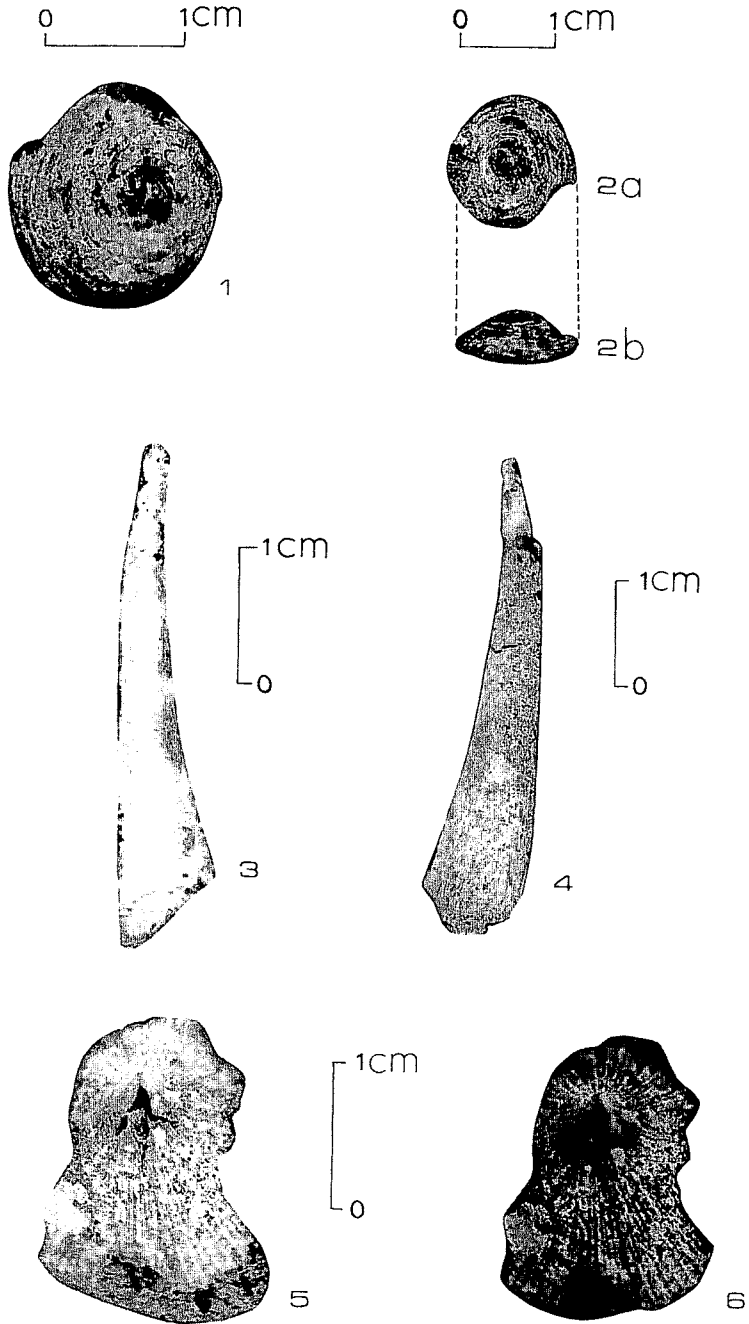
- nannofossils in the Cariffeam and their inter-oceanic correlation. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 12, 169—191.
- 波部忠重 (1951 a) : 日本産貝類概説. 斧足綱, 第1冊, 1~96.
- (1951 b) : 日本産貝類概説. 斧足綱, 第2冊, 97~186.
- (1952) : 日本産貝類概説. 斧足綱, 第3冊, 187~278.
- (1953) : 日本産貝類概説. 斧足綱及び掘足類, 第4冊, 281~326.
- (1961) : 続原色日本貝類図鑑, 保育社.
- 肥後俊一編 (1973) : 日本列島周辺海産貝類総目録, 長崎県生物学会.
- 上俊二・加藤道雄・口田恭子・高山俊昭 (1981) : 能登半島に分布する石灰質砂岩層の地質時代. 金沢大学教養部論集, 自然科学編, 18, 47—64.
- 粕野義夫 (1977) : 石川県の環境地質 (10万分の1地質図説明書), 石川県の自然環境, 第1冊分, 地形・地質, 128 pp. 石川県.
- 吉良哲朗 (1959) : 原色日本貝類図鑑, 239 pp. 保育社.
- KURODA, T. and HABE, T. (1952) : Check List and Bibliography of the Recent Marine Mollusca of Japan. 210 pp. *Leo. W. Stach, M. So., Japan.*
- MAKIYAMA, J. (1957) : M. YOKOYAMA's Tertiary Fossils from Various Localities in Japan. Part I. *Palaeontological Soc. of Japan Special Papers*, 3.
- (1959) : M. YOKOYAMA'S Tertiary Fossils from Various Localities in Japan. Part III. *Palaeontological Soc. of Japan Special Papers*, 5.
- (1960) : M. YOKOYAMA'S Tertiary Fossils from Various Localities in Japan. Part IV. *Palaeontological Soc. of Japan Special Papers*, 6.
- MARTINI, E. (1976) : Cretaceous to Recent Calcareous Nannoplankton from the Central Pacific Ocean (DSDP Leg. 33). In SCHLANGER, S. D. *et al.*, *Initial rep. of the deep sea drilling project*, 33, Washington, 383—423.
- MASUDA, K. (1962) : Tertiary Pectinidae of Japan. *Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd. Ser. (Geol.)*, 33, 117—238.
- (1967) : Molluscan Fauna of the Higashinnai Formation of Noto Peninsula, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Japan, N. S.*, 63, 261—293.
- 高山俊昭・口田恭子 (1979) : 能登半島, 出雲石灰質砂岩層産石灰質ナンノ化石について. 金沢大学教養部論集, 16, 65~73.

PLATE I



- 1 *Fulgoraria* sp.
- 2 *Siphonalia* sp.
- 3-4 *Epitritium (Boreoscala) nagaminensis* OTUKA
- 5 *Fusitriton oregonensis* (REFIEL), アヤボラ
- 6 *Euspira* sp., イササオリイレシラタマガイ

## PLATE II



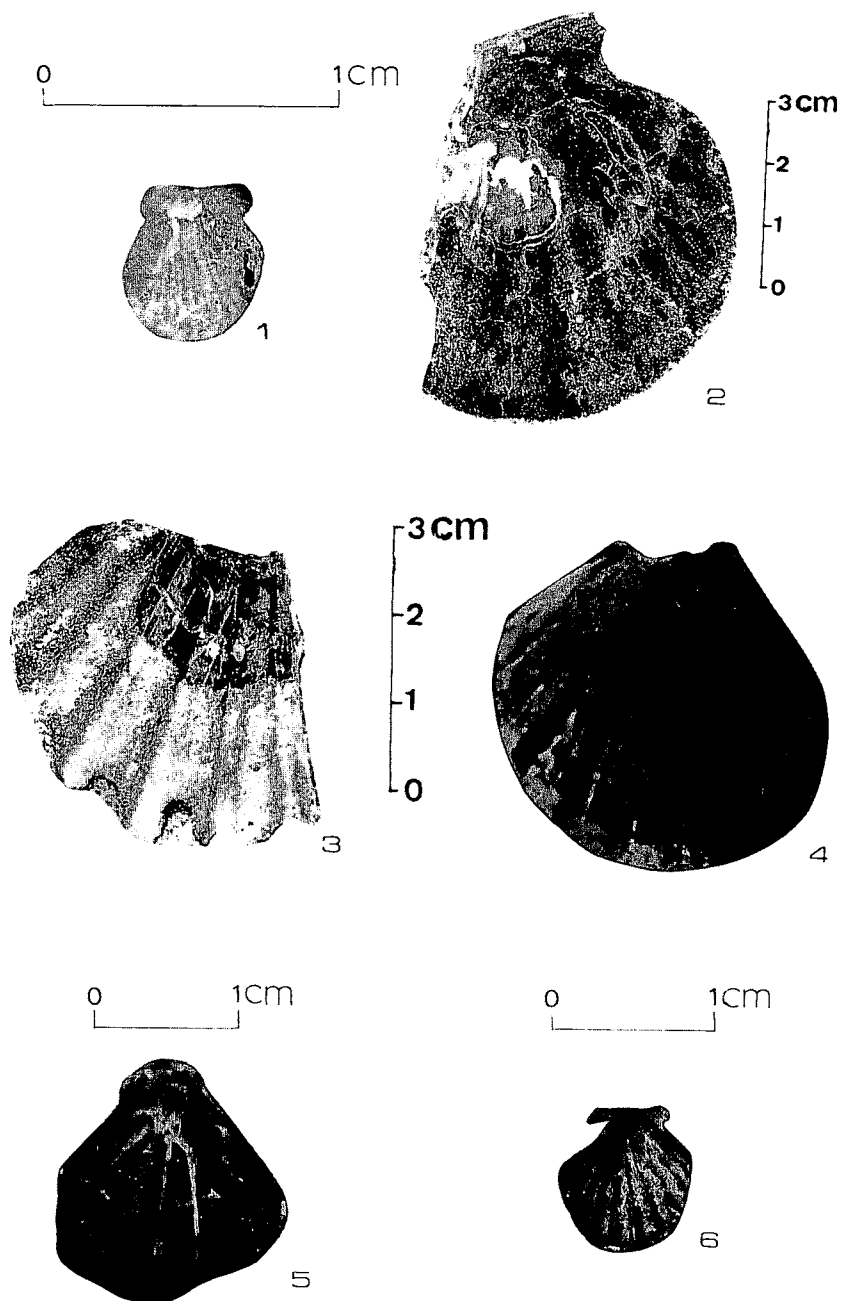
1-2 *Calyptraea mamilaris* (BRODERIP)

3 *Dentalium* sp.

4 *Fissidentalium* (*Fissidentalium*) *yokoyamai* (MAKIYAMA), ヤスリツノガイ

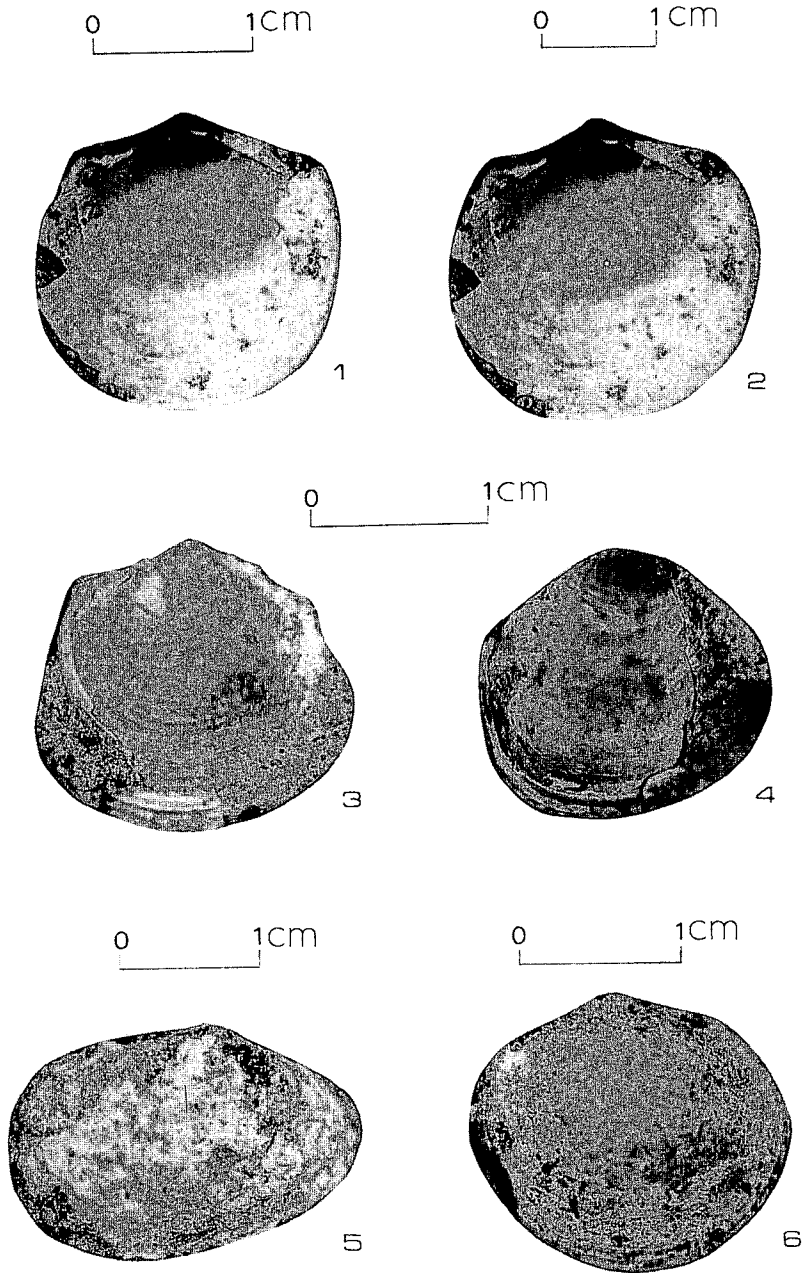
5-6 *Notoacmea schrenkii* LISCHKE), アオガイ

PLATE III



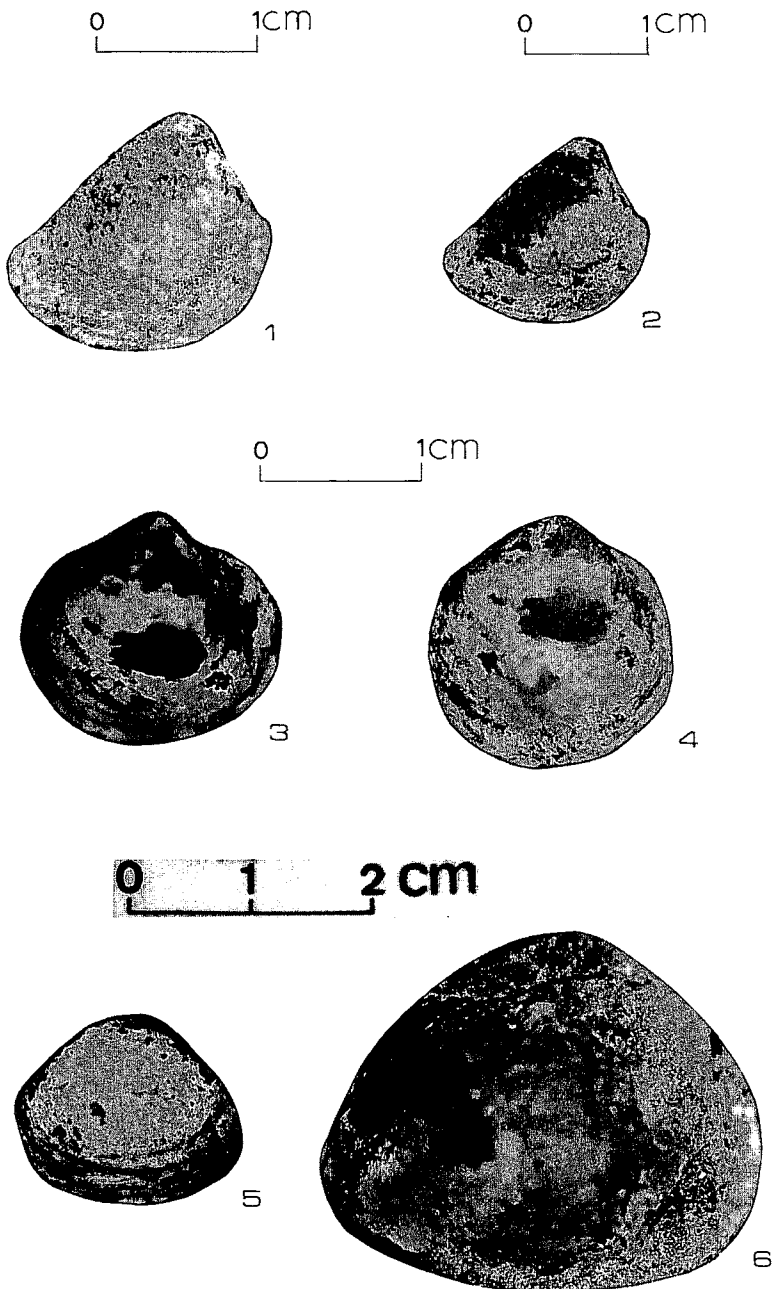
- 1 *Chlamys* sp.
- 2-4 *Chlamys crassivenia* (YOKOYAMA) OTUKA
- 5 *Chlamys cosibensis* (YOKOYAMA)
- 6 *Aequipecten vesiculosus* (DUNKER), ヒヨクガイ

## PLATE IV



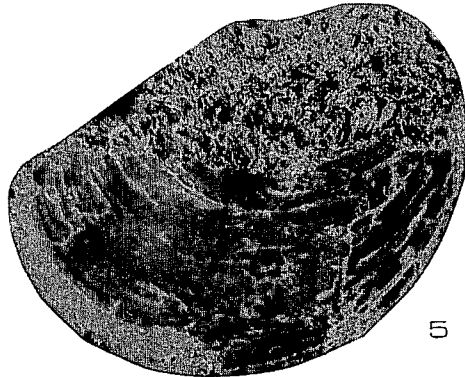
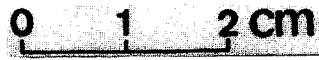
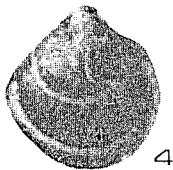
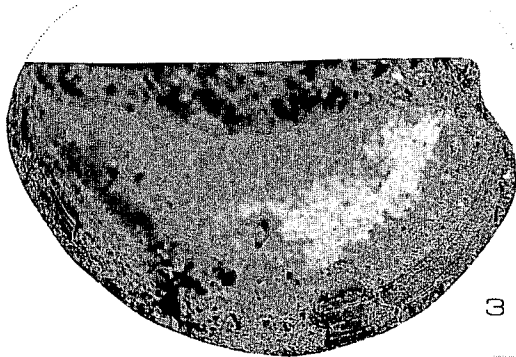
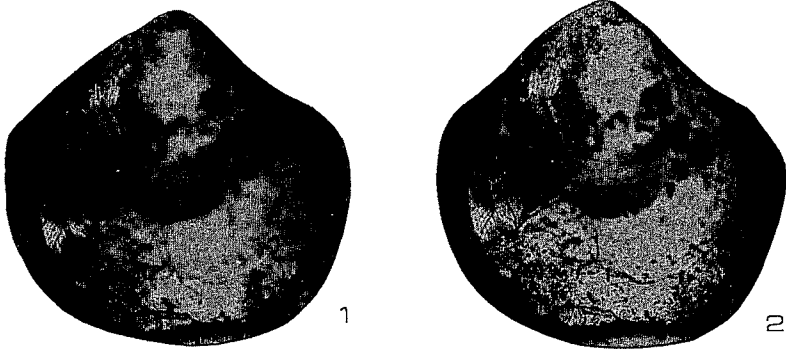
- 1-4 *Lucinoma annulata* (REEVE), ツキガイモドキ  
 5 *Tellina* sp.  
 6 *Leptaxinus rotundata* (YOKOYAMA), マルハナシガイ

PLATE V



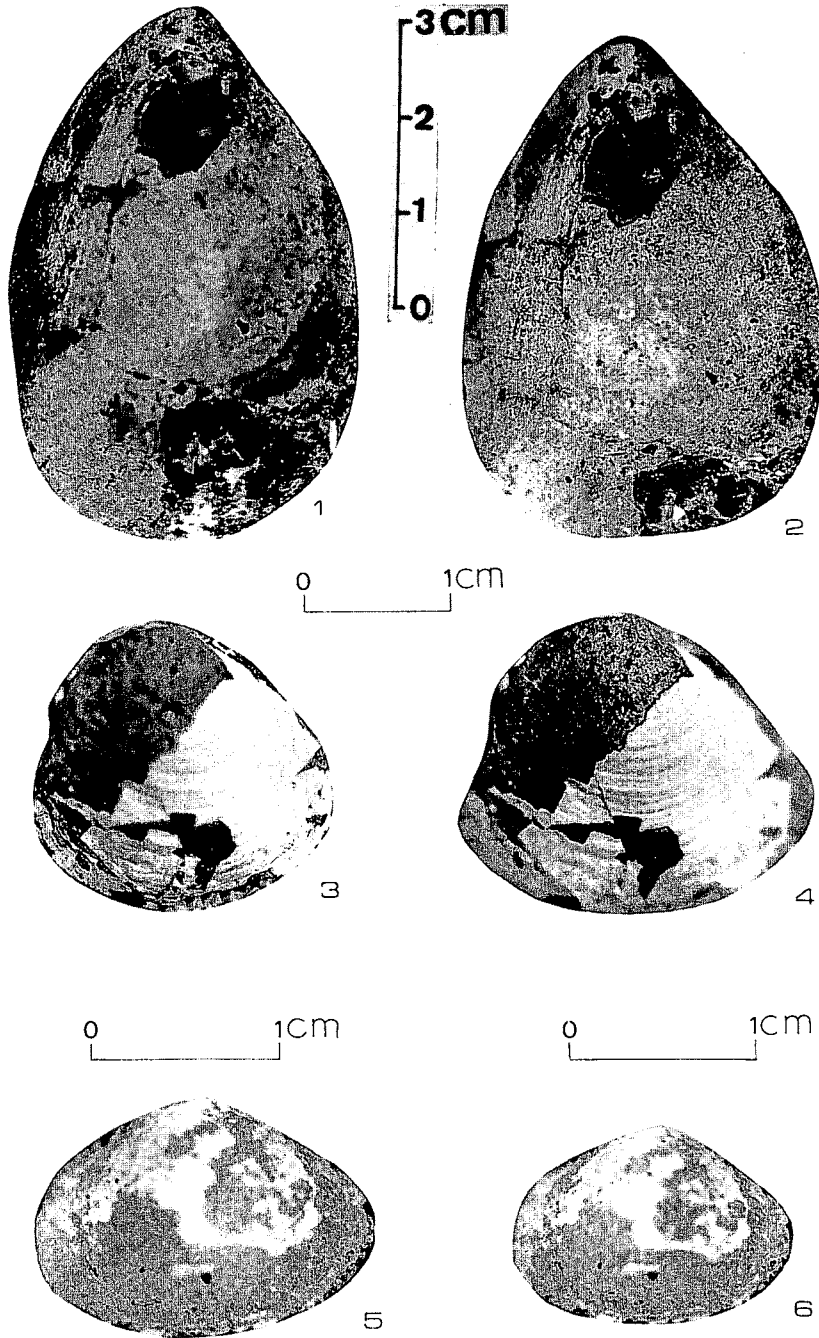
1-2 *Astarte hakodatensis* YOKOYAMA, ハコダテシラオガイ  
3-5 *Cardium* sp.  
6 *Anomia* sp.

VI



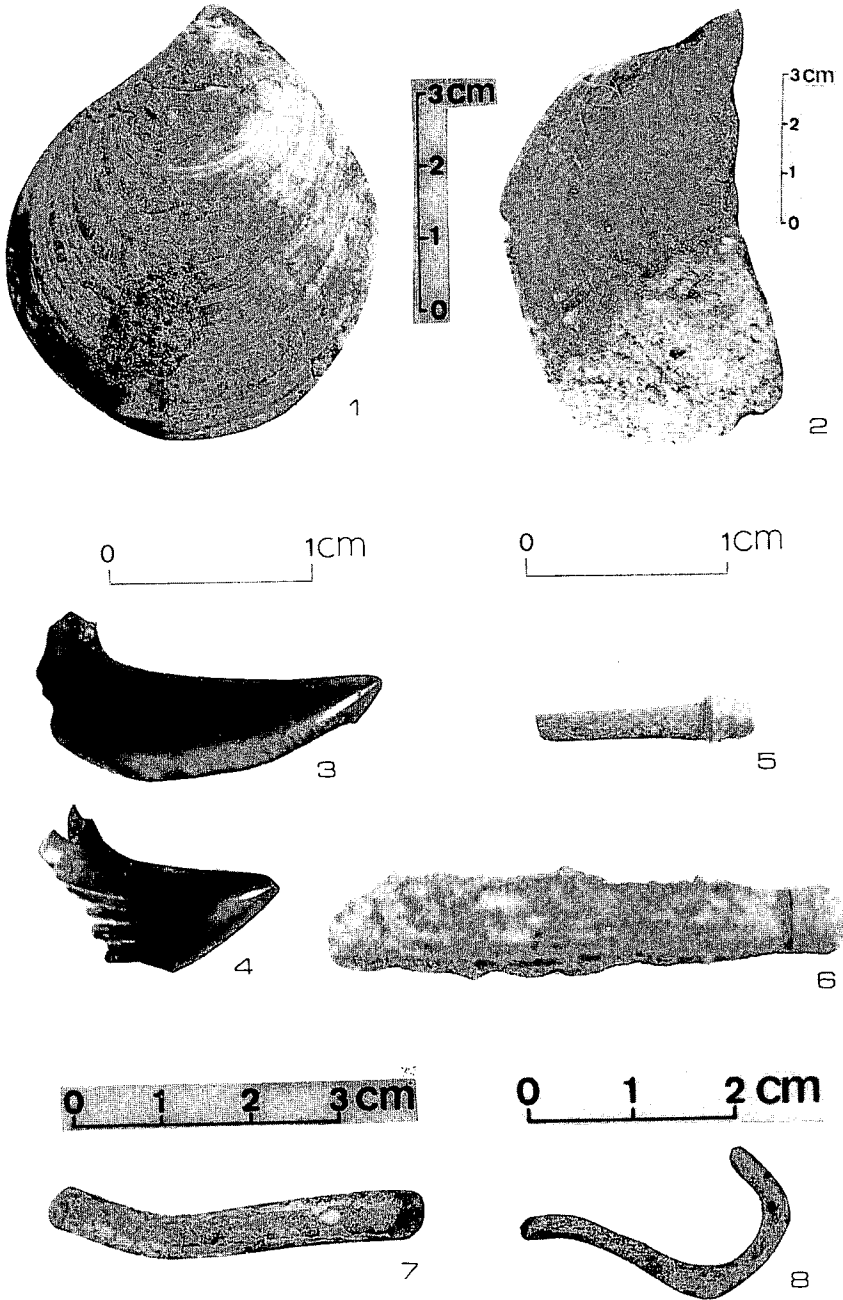
- 1-2 *Monia umbonata* (GOULD), シマナミマガシワイモドキ
- 3 *Monia* sp.
- 4 *Palliohum* (*Delectopecten*) *macrocheiricola* HABE, ハリナデシコガイ
- 5 *Mytilus* sp.

PLATE VII



1-2 *Crenomytilus grayanus* (DUNKER), エゾイガイ  
3-6 *Mactra* sp.

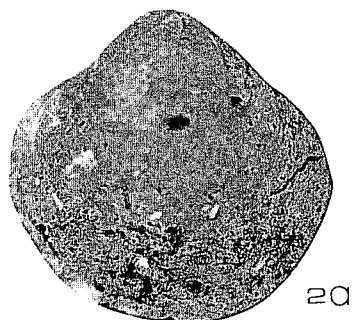
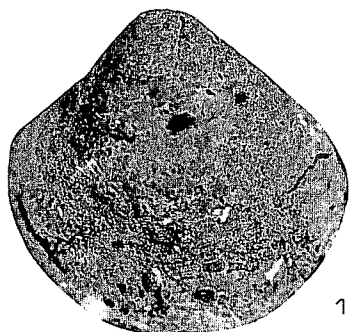
PLATE VIII



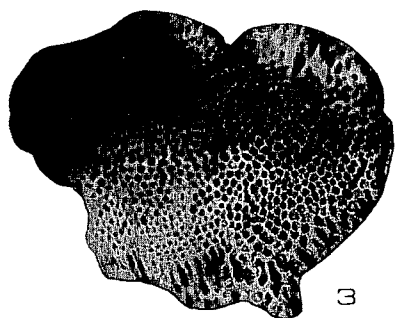
1-2 *Amusiopecten* sp.  
 3-4 サメの歯  
 5-6 ウニの棘  
 7-8 生痕

PLATE IX

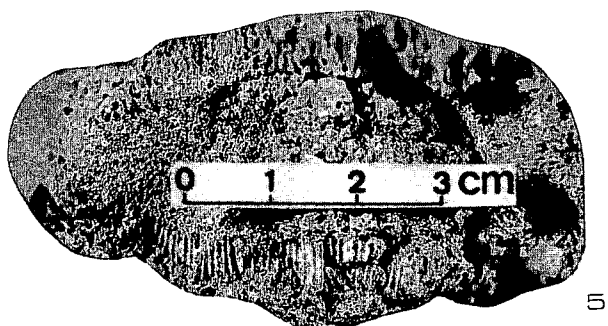
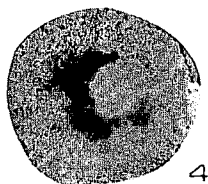
0 1 2 3 cm



0 1 cm



0 1 cm



- 1-2 ホオズキガイ
- 3 珪質海綿
- 4 フジツボ
- 5 珪質海綿